



TITLE:

t-t'-Jモデルにおけるホールの運動  
(物性研短期研究会「低次元系の磁  
場効果,分数統計,量子スピン系等の  
諸問題」報告,研究会報告)

AUTHOR(S):

新井, 正男; 伊藤, 敏洋; 藤原, 毅夫

---

CITATION:

新井, 正男 ...[et al]. t-t'-Jモデルにおけるホールの運動(物性研短期研究会「低次元系の磁場効果,分数統計,量子スピン系等の諸問題」報告,研究会報告). 物性研究 1991, 55(5): 507-507

ISSUE DATE:

1991-02-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/94464>

RIGHT:

quantum Hall effect (FQHE) and anyon superconductivity. Both of these phenomena are explained by the condensations of these vortices. It is clarified that the anyon systems become incompressible (FQHE) or compressible (anyon superconductivity) depending on their statistics. The hierarchy of the FQHE is also made explicit.

### $t - t' - J$ モデルにおけるホールの運動

東大・工 新井 正男・伊藤 敏洋・藤原 毅夫

反強磁性体中のホールの運動を数値的対角化の方法で調べた。 $t - J$ モデルに, 第2近接トランスファー( $t'$ )と第3近接トランスファー( $t''$ )の効果を取り込んだ系( $t - t' - t'' - J$ モデル)を用いる。20サイトまでの格子を扱い, 周期的境界条件のもとで状態を全運動量( $\mathbf{k}$ )で分類する。得られた主な結果を以下にまとめる。

( $t - J$ モデル) 18, 20サイトの計算から次の結果が得られた。

- (1)  $\frac{J}{t} > 0.05$  で, 1ホールの基底状態はトータルスピン  $S = \frac{1}{2}$ ,  $\mathbf{k} \sim (\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2})$  である。
- (2) 2ホールの基底状態は  $S = 0$ ,  $\mathbf{k} = (0, 0)$  で縮退していない。

( $t - t' - t'' - J$ モデル) 16, 18サイトの計算から次の結果が得られた。

- (1) 1ホールの基底状態は  $S = \frac{1}{2}$  であり,  $t', t''$  の値によって,  $\mathbf{k} \sim (\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}), (0, \pi), (\pi, \pi), (0, 0)$  のいずれかになる。
- (2) 2ホールの基底状態は  $S = 0$  であり, ほとんどの  $t', t''$  の値に対して  $\mathbf{k} = (0, 0)$  である。
- (3) ホールを2個入れたときの結合エネルギーの  $t', t''$  依存性を調べると, 1ホールの基底状態の運動量が変化するところで急激に変化している。特に, 1ホールの基底状態が  $\mathbf{k} = (\pi, \pi), (0, 0)$  のとき, 最もホールの結合に適していない。
- (4) ホール4個に対する結合エネルギーを計算すると,  $t', t''$  の符号によっては正の値になり, ホールの相分離に対して安定化される。

### 競合する相互作用をもつ1次元量子スピン系の基底状態

神戸大・理 利根川 孝

互いに競合する, 強磁性的な最近接相互作用と反強磁性的な第2近接相互作用をもつ1次元  $S = 1/2$  ハイゼンベルグスピン系を考え, この系の基底状態を調べる。ハミルトニアンは, 周期的境界条件を仮定して